

Reducción de riesgos en la industria de la chatarra

Fuentes radiactivas selladas

Introducción

En noviembre de 2000, un trabajador de una central nuclear francesa activó la alarma de un detector de radiaciones al ingresar en la instalación. Ante el temor de que el trabajador pudiera de algún modo haber quedado expuesto a radiación, se realizó una comprobación exhaustiva para determinar si había contaminación radiactiva. Los resultados suscitaron preocupación no sólo en Francia sino también en todo el mundo. El trabajador no se había contaminado, pero se detectó radiactividad en partes de la pulsera metálica de su reloj. Posteriores análisis revelaron que los pasadores de acero de la pulsera estaban contaminados con trazas de cobalto 60, una forma radiactiva del cobalto metálico.

Los relojes se habían importado de Hong Kong, donde habían sido ensamblados. Más tarde, se siguió el rastro de la fuente de contaminación hasta una pequeña fábrica de China, que había suministrado el acero para los pasadores de la pulsera. Se piensa que en esa fábrica se fundió como chatarra, de forma no intencionada, un cabezal de teleterapia, dispositivo utilizado en el tratamiento radiológico de enfermos de cáncer. En Francia, los relojes se habían vendido por intermedio de una importante cadena de almacenes internacional, lo que hizo temer que se hubiesen vendido también en otros países de Europa, Asia y América del Sur. Afortunadamente, en una investigación realizada por las autoridades reguladoras nucleares en todo el mundo se comprobó que no se habían distribuido más relojes de este tipo. Sin embargo, si no se hubiera detectado un reloj contaminado en la central nuclear francesa, muchas personas habían quedado expuestas a bajas dosis de radiación. Quizás los cien kilogramos de acero contaminado encontrados en la fábrica de China nunca se habrían descubierto y podrían haber sido utilizados en la fabricación de otros productos de consumo.

Las fuentes radiactivas selladas se utilizan ampliamente en la medicina, la industria y la agricultura. Cuando se utilizan para los fines con los que fueron diseñadas, esas fuentes son sumamente beneficiosas. Ahora

bien, cuando estas fuentes se extravían, se llevan a lugares indebidos o se roban, las consecuencias pueden ser también de gran envergadura y, desafortunadamente, incluso mortales. ¿Cómo se pueden prevenir estas pérdidas? ¿Cómo detectar los materiales contaminados antes de que se utilicen en productos de consumo o de otro tipo?

Los materiales radiactivos y las actividades que producen radiaciones están reglamentados en la mayoría de los países. Las personas que trabajan con fuentes radiactivas selladas deben poseer no sólo las credenciales apropiadas, sino también la capacitación y el apoyo necesarios para hacer frente a los imprevistos que se pueden presentar cuando se utiliza alguna de esas fuentes. A pesar de estas medidas, siguen ocurriendo accidentes. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha recibido informes sobre lesiones graves o mortales relacionadas con fuentes selladas.

Entre las múltiples actividades que realiza para mejorar la seguridad tecnológica y física de las fuentes selladas, el OIEA investiga desde el decenio de 1980 las causas básicas de los accidentes graves y publica los resultados para que sirvan a otros de enseñanza. Es preciso que esta información llegue a aquéllos cuyas medidas y decisiones puedan reducir el número de accidentes, al impedir que una fuente perdida llegue a convertirse en chatarra.

Con este folleto se espera lograr una mayor sensibilización de las personas encargadas de recoger, manipular, importar o fundir chatarra respecto de los problemas que se pueden plantear, y reducir así el número de accidentes y lesiones causados por las fuentes radiactivas selladas.

Aprovechamiento de las enseñanzas extraídas

A continuación se exponen sólo unos cuantos ejemplos de accidentes ocurridos en los últimos 20 años, en los que las deficiencias en las buenas prácticas, los errores humanos o la falta de conocimientos han provocado lesiones graves y muertes. Del análisis de

las causas básicas de estos accidentes se desprende una inquietante similitud entre ellos.

Grave accidente radiológico en Turquía. En 1993, en Ankara (Turquía), tres fuentes de cobalto 60 para teleterapia en desuso se embalaron para su reexportación a los Estados Unidos. Las fuentes no se exportaron de inmediato, sino que se almacenaron en los locales de la empresa sin el permiso de la autoridad reguladora. Pasado un tiempo, dos de estos bultos fueron enviados a Estambul y finalmente trasladados a locales vacíos sin condiciones de seguridad. En noviembre de 1998, estos locales fueron vendidos y los nuevos propietarios vendieron los bultos como chatarra a dos hermanos. En diciembre de 1998, los hermanos trasladaron los bultos a sus hogares, donde durante varios días procedieron a desmantelar los contenedores de protección, hasta que ellos y otras personas enfermaron con náuseas y vómitos. Al parecer, durante unas dos semanas, las piezas de los contenedores desmantelados, y al menos una fuente radiactiva sin blindaje, quedaron abandonadas en una zona residencial antes de ser trasladadas a un parque de chatarra local. Cuando los médicos empezaron a sospechar que estos malestares no se debían a una intoxicación alimentaria, sino a la exposición a radiaciones, ya habían sido hospitalizadas 18 personas. Diez de ellas presentaron síntomas del síndrome de irradiación aguda y cinco tuvieron que permanecer hospitalizadas durante 45 días. Las autoridades recuperaron una fuente en el parque de chatarra antes de que fuera fundida. La segunda fuente, que según se informó estaba en uno de los bultos, aún no ha sido recuperada.

Cabezales de teleterapia dañados (OIEA).



Las investigaciones realizadas indicaron que hubo varios factores coadyuvantes, entre ellos la falta de seguridad física de las fuentes y de comprobación periódica de los inventarios. Estos fueron los principales factores que hicieron posible la venta no autorizada de los bultos. Otro factor importante fue que las personas que trataron de desmantelar la fuente no reconocieron el símbolo indicativo de radiación (trébol) que aparecía en ella. Este accidente se habría evitado si las fuentes se hubiesen enviado a un explotador de desechos cualificado y autorizado.

Contaminación en España. En mayo de 1998, una fuente de cesio 137, que pasó inadvertida, fue fundida en un horno eléctrico de Acerinox, fábrica de acero inoxidable ubicada en Los Barrios (España). Como consecuencia, los vapores quedaron recogidos en un sistema de filtros, lo que produjo la contaminación de las 270 toneladas de polvo ya recolectadas. El polvo fue extraído y enviado a dos fábricas para su procesamiento como parte del mantenimiento de rutina. Una fábrica recibió 150 toneladas que utilizó después en un proceso de estabilización de pantanos, aumentando así la masa de material contaminado a 500 toneladas y contaminando el pantano. El primer aviso del suceso se recibió a principios de junio de un monitor de puerta que disparó la alarma al pasar un camión vacío que regresaba de entregar el polvo. Varios días después también se detectaron niveles elevados de cesio 137 en el sur de Francia y el norte de Italia.

Las consecuencias radiológicas de este suceso fueron mínimas, ya que seis personas registraron niveles bajos de contaminación por cesio 137. Sin embargo, las consecuencias económicas, políticas y sociales fueron importantes. El costo total estimado de las operaciones de limpieza, almacenamiento de desechos e interrupción de las actividades en las empresas afectadas excedió de 25 millones de dólares de los Estados Unidos.

Las causas básicas de este accidente fueron la pérdida del control de la fuente de cesio y el hecho de que en la acería no se hubiera detectado la fuente perdida cuando se recibió la chatarra.

Numerosas muertes en Tailandia. En febrero de 2000, se produjo un grave accidente en Samut Prakarn (Tailandia) que causó muertes y lesiones, y suscitó una preocupación generalizada. Una fuente de cobalto 60 para teleterapia en desuso estaba almacenada, al parecer sin el conocimiento o permiso de la autoridad reguladora, en unos locales al aire libre sin condiciones de seguridad que se utilizaban habitualmente para almacenar automóviles nuevos. Supuestamente, dos recolectores de chatarra locales compraron la chatarra en la que estaba la fuente y se la llevaron a sus casas para desmantelarla y revenderla. Más tarde, trasladaron el cabezal de teleterapia parcialmente desmontado a un parque de chatarra, donde un empleado abrió el blindaje protector con una antorcha de oxiacetileno. Las personas que se encontraban cerca cuando fue cortado el blindaje protector comenzaron a experimentar náuseas y vómitos, y quienes habían tocado algunas partes del metal expuesto sufrieron lesiones parecidas a quemaduras. Al cabo de unos días los síntomas empeoraron. No fue hasta unos 10 días más tarde que algunos de los afectados solicitaron asistencia médica para los síntomas que padecían. Cuando las autoridades médicas informaron de que sospechaban que se trataba de un accidente de radiación, ya habían transcurrido unos 17 días desde que la fuente había quedado expuesta. El accidente causó radiolesiones a diez personas, de las cuales tres murieron en los dos primeros meses, a pesar de haber recibido tratamiento médico. Cerca de 1870 personas que vivían em un radio de 100 metros del parque de chatarra quedaron expuestas y muchas de ellas buscaron atención médica. El Ministerio de Salud mantiene bajo supervisión médica a unas 258 personas que viven a 50 metros de distancia del parque de chatarra para determinar los posibles efectos del accidente a largo plazo.

Las investigaciones revelaron que la causa básica del accidente fue que la fuente en desuso no se almacenó en condiciones de seguridad. No obstante, como en el ejemplo anterior, si las personas que adquirieron el cabezal de teleterapia como chatarra hubieran reconocido el símbolo de advertencia de radiación (trébol), quizás no habrían tratado de desmontarlo y no se hubieran expuesto a las radiaciones.

Medidas para detectar fuentes radiactivas

Estos accidentes demuestran la importancia de conocer los riesgos potenciales de los materiales radiactivos y de reconocer los materiales que pueden ser radiactivos. Las empresas más pequeñas y los vendedores de chatarra independientes corren especialmente riesgo si no cuentan con sistemas y procedimientos de detección adecuados para verificar el origen de la chatarra y si sus trabajadores no están capacitados para reconocer los símbolos internacionales. Las personas que trabajan con chatarra deben estar al tanto de las etiquetas utilizadas para indicar la presencia de radiaciones.

Los objetos metálicos particularmente pesados pueden contener fuentes radiactivas

Las fuentes radiactivas selladas de actividad alta suelen estar en contenedores pesados debido a la densidad de los metales que se utilizan como blindaje contra la radiactividad. Para bloquear los rayos gamma se utilizan contenedores de metal pesado (plomo, tungsteno o uranio empobrecido).









Arriba izquierda: Contenedor de intercambio (OIEA). Fuentes radiactivas selladas/M. Al-Mughrabi (OIEA).

Este blindaje se usa para proteger al personal que trabaja con las fuentes y a otras personas durante el transporte.

Las fuentes radiactivas tienen etiquetas



El "trébol" es el símbolo internacional de la radiación que se utiliza oficialmente para marcar fuentes, contenedores o dispositivos. Además del símbolo del trébol, también puede añadirse el término "radiactivo". Algunos contenedores utilizados para el transporte de fuentes incluirán otra información respecto de la cantidad de radiactividad o el tipo de contenedor de protección. Algunas fuentes, como las finas agujas utilizadas para matar tumores, son demasiado pequeñas para llevar símbolo alguno. Sin embargo, sus contenedores estarán etiquetados.

La exposición en los locales de materiales impresos (por ejemplo, carteles) que muestren los dispositivos que habitualmente contienen fuentes selladas servirá para que el personal tenga constantemente presentes los riesgos potenciales de esos dispositivos.

Control de la entrada de chatarra para determinar la presencia de radiactividad

Varios países han instalado equipo de control en los puertos de entrada para detectar materiales radiactivos no declarados antes de su ingreso en el país. Muchos parques de chatarra y fundiciones importantes también utilizan detectores de radiaciones

Detector de radiaciones



para inspeccionar las cargas de chatarra que reciben y detectar indicios de radiactividad. Un mejor mantenimiento de los registros sobre los orígenes de la chatarra también podría ayudar a reducir el riesgo de materiales radiactivos no detectados.

Prevención de las exposiciones a las radiaciones, la contaminación y las pérdidas económicas

Además de los riesgos de exposición, la fusión de una fuente radiactiva puede contaminar el equipo, lo que exige operaciones de limpieza sumamente costosas, la gestión a largo plazo de los desechos y la interrupción de las actividades. Interesa a los explotadores de fundiciones y acerías establecer procedimientos para detectar materiales radiactivos.

Procedimientos e instrucciones

Si se detecta o se sospecha la presencia de materiales radiactivos, el personal debe saber qué hacer y a quién dirigirse. Los explotadores deberían

Generadores térmicos de radioisótopos abandonados





Trabajos de descontaminación en un parque de chatarra

establecer los procedimientos a seguir y cerciorarse de que los trabajadores los entiendan. Es preciso publicar los números de los servicios de emergencia de los organismos pertinentes y actualizarlos periódicamente.

Capacitación

Todo el personal encargado de la recolección, el transporte y el procesamiento de la chatarra debe recibir capacitación permanente sobre los procedimientos existentes de vigilancia radiológica e inspección de materiales radiactivos. Esta capacitación debe incluir el reconocimiento de símbolos que indican la presencia de radiación.



En caso de que se encuentren materiales sospechosos

Solicite ayuda

En caso de encontrarse materiales sospechosos, establezca contacto de inmediato con el personal de los servicios de emergencia o la autoridad reguladora competente. Proteja a las personas que se encuentran en las inmediaciones de la exposición a las radiaciones. Para reducir el riesgo de exposición a las radiaciones hay que tener en cuenta tres factores importantes:

— el tiempo,
— la distancia,
— y el blindaje.

Restrinja el tiempo de permanencia cerca de una fuente de radiación

Si se restringe el tiempo de permanencia cerca de los materiales radiactivos se reducirá el nivel de exposición a las radiaciones.

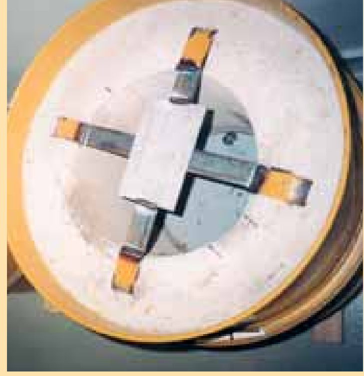
Manténgase bien alejado de los materiales radiactivos

La intensidad de las radiaciones y sus efectos dependen en gran medida de la distancia a la que se encuentra la fuente, por lo que siempre debe guardarse la máxima distancia.

El blindaje reduce la exposición a las radiaciones

Los materiales de blindaje, como los bloques de cemento, el plomo, el acero y otros metales, bloquearán las radiaciones producidas por los materiales radiactivos. El personal debidamente capacitado utiliza el blindaje para reducir la cantidad de radiación a la que está expuesto.









Fotografía cortesía de: M. Al-Mughrabi, Sección de Tecnología de los Desechos (OIEA).

Para obtener más información, póngase en contacto con la autoridad reguladora de su país.

Conclusiones

El medio más eficaz para prevenir accidentes con fuentes radiactivas selladas es adoptar hábitos de trabajo que reduzcan, ante todo, la probabilidad de que una fuente se extravíe. Ahora bien, en caso de que esto sucediera, los trabajadores de la industria de la chatarra deberían poder detectar la fuente para impedir que sea utilizada como chatarra y que contamine otros metales.



Fotografía de la portada: Corte de partes contaminadas para trasladarlas fuera del almacén de un parque de chatarra. Cortesía: CNEN/Brasil.

División de Seguridad Radiológica, del Transporte y de los Desechos del OIEA *C. Mac Kenzie (Editor)*

División de Información Pública del OIEA
A. Diesner-Kuepfer (Diseño y presentación)



División de Información Pública
Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100
1400 Viena (Austria)

Tel.: (+43 1) 2600 21270/21275,
fax: (+43 1) 2600 29610
Correo-e: info@iaea.org
www.iaea.org

Impreso por el OIEA en Austria, septiembre de 2005
IAEA/PI/A.83 / 05-09513